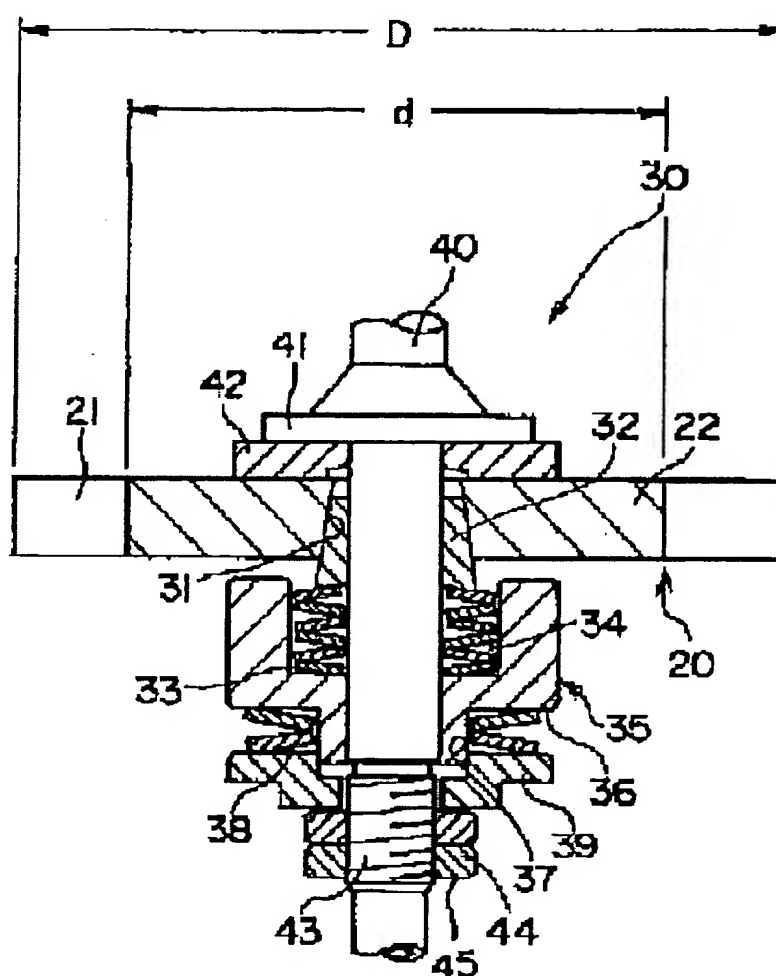


PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent ListNext
Patent

Help

Include in patent order

MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 5



Family Lookup

JP2000055134

FLYWHEEL DEVICE FOR COMPOSITE MATERIAL

FUJI HEAVY IND LTD

Inventor(s): UMEKI KAZUNOBU ; SUGAWARA NORIAKI

Application No. 10223248 , Filed 19980806 , Published 20000222

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent whirling vibrations by absorbing rattling generated with respect to a shaft using a taper bushing.

SOLUTION: This composite material flywheel device is composed of a flywheel 20 of such a structure that a plastic spoke 22 reinforced with fibers having a lower modulus of elasticity than a high- strength carbon fiber is fitted by a press fitting means into a plastic ring 21 reinforced with high-strength carbon fibers, a taper bushing 32 to be fitted in a truncated cone-shaped shaft hole 31 formed in the center of the spoke, and a spring means 33 to press the bushing 32 toward the spoke.

Int'l Class: F16F015305 F16F015315

MicroPatent Reference Number: 001396150

COPYRIGHT: (C) 2000 JPO



PatentWeb
Home



Edit
Search



Return to
Patent List



Next
Patent



Help

For further information, please contact:
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-55134

(P2000-55134A)

(43)公開日 平成12年 2月22日 (2000. 2. 22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 6 F 15/305		F 1 6 F 15/305	A
15/315		15/315	Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-223248

(22)出願日 平成10年 8月 6日 (1998. 8. 6)

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 梅 木 一 信

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(72)発明者 菅 原 憲 明

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(74)代理人 100064285

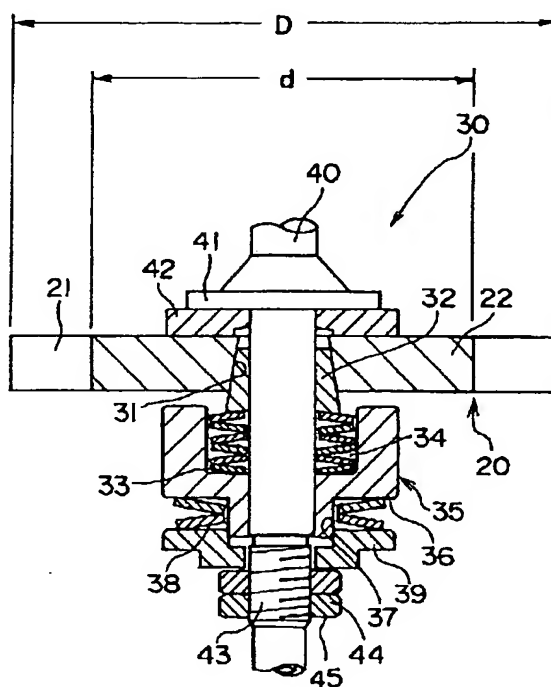
弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 複合材フライホイール装置

(57)【要約】

【課題】 テーパーブッシュにより軸との間のガタを吸収し、振れ回り振動を防止できる。

【解決手段】 高強度炭素繊維強化プラスチックリング21の内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポーク22を圧入手段により結合した複合材フライホイール20と、この複合材フライホイール20のスポークの中心部に形成された切頭円錐形軸孔31に嵌合するテーパーブッシュ32と、テーパーブッシュ32をスポーク側に押圧するばね手段33とから構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合したことを特徴とする複合材フライホイール。

【請求項2】上記プラスチックスポークの強化繊維はガラス繊維またはアラミド繊維であり、上記圧入手段は冷しばめであることを特徴とする請求項1に記載の複合材フライホイール。

【請求項3】上記プラスチックリングの内外径比は0.65～0.75であることを特徴とする請求項1または2に記載の複合材フライホイール。

【請求項4】高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合した複合材フライホイールと、この複合材フライホイールのスポークの中心部に形成された切頭円錐形軸孔に嵌合するテーバーブッシュと、テーバーブッシュをスポーク側に押圧するばね手段とを有することを特徴とする複合材フライホイール装置。

【請求項5】上記ばね手段を内側に保持した凹形状のホルダーと、このホルダーの外周の突出部を上記スポークに当接させるばね手段を設けたことを特徴とする請求項4に記載の複合材フライホイール装置。

【請求項6】上記ばね手段は皿ばねであることを特徴とする請求項4または5に記載の複合材フライホイール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エネルギーを一時的に貯蔵するために用いられる複合材フライホイール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車、電車などの交通機関が制動時に放出するエネルギーや電力系統に生じる夜間の余剰電力を一時的に貯蔵する装置としてフライホイール装置を利用することが考えられている。

【0003】フライホイール装置のフライホイールとしては、金属製のものが多いが、高速回転に対応するために、ガラス繊維強化プラスチック、アラミド繊維強化プラスチック、炭素繊維強化プラスチックで成形された複合材フライホイールが用いられている。

【0004】複合材フライホイールとして、図6および図7に示すように、アルミニウム合金製円板1の回転軸取付部2の外側を外周に向かって板厚を薄くし、回転軸取付部2の垂直面に近い複数の面を互いに異なる傾斜とし、円板1の最外周で形成される円筒部3に高強度炭素繊維強化プラスチックで成形したリング4を固着し、円板1およびリング4に半径方向の複数のスリット5を設けた構造のものは、たとえば、特開昭58-30545

号公報に記載されている。

【0005】また、エネルギー貯蔵用フライホイールとして、図8に示すように、一体成形された複数のスポーク6とリング7を有する金属ハブ8と、この金属ハブ8の外面に設けられたガラス繊維強化プラスチック製内側リング9と、このガラス繊維強化プラスチック製内側リング9の外面に設けられた炭素繊維強化プラスチック外側リング10を有する構造のものが、たとえば、アメリカ特許第4,569,114号に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】円板の円筒部に高強度炭素繊維強化プラスチックリングを固着し、円板およびリングに半径方向の複数のスリットを設けた複合材フライホイールは、高速回転時における円板の曲げ変形によりリングが軸方向に振れ、周辺機器との微妙な位置関係を維持することが難しい。

【0007】高強度炭素繊維強化プラスチックで成形された複合材フライホイールは、ガラス繊維強化フライホイールやアラミド繊維強化フライホイールでは得られない高速回転での運転が可能であるが、高速回転で運転した場合に、フライホイールの内部に高い応力とひずみが生じ、遠心膨張のために金属製の円板やハブの内径が拡大し、フライホイールと軸の間に間隙ができ、振れ回りなどの不安定現象を招くことがあるという問題がある。

【0008】さらに、上記エネルギー貯蔵用フライホイールは、金属ハブのリングをスポークと同じ金属で形成しているため、リングの強度が問題となり、回転速度を高くすることに限界がある。

【0009】本発明は上記した点に鑑みてなされたもので、周速が1300m/秒以上の高速回転に適用可能で、残留応力によるひずみを緩和し、振れまわり振動を抑えることができる複合材フライホイール装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の複合材フライホイールは、高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合することで構成され、1300m/秒以上の周速に適用可能で、初期残留ひずみによる応力を緩和できる。

【0011】本発明の複合材フライホイール装置は、高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合した複合材フライホイールと、この複合材フライホイールのスポークの中心部に形成された切頭円錐形軸孔に嵌合するテーバーブッシュと、テーバーブッシュをスポーク側に押圧するばね手段とを有し、テーバーブッシュをばね手段を介して複合材フライホイールに押し込むことで、回転上昇時のガタ発生を吸収するとともに振れ回り振動を防止で

き、耐用年数が長くなる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明による複合材フライホイールを示し、この複合材フライホイール20は、内径をd外径をDに成形したリング21と、このリング21に一体的に結合されたスポーク22とを有する。スポーク22には4本のアーム23が一体成形されている。

【0014】上記リング21は、高強度炭素繊維プリプレグロービング材を複数本並列して形成されるテープを図示しないマンドレルに巻回積層し、加圧加熱手段により一体に圧着することで形成される（特願平10-205510号参照）。

【0015】上記リング21は、内外径比が0.65～0.75になるように内径dと外径Dが決められている。これは、リング21に周速1300m/sの高速回転に耐える特性を与えるためである。

【0016】図2は、許容周ひずみに対する周速1300m/sの周ひずみと、許容半径ひずみに対する周速1300m/sの半径ひずみを示すグラフであり、縦軸はひずみ(μ)、横軸は内外径比(d/D)である。

【0017】図2において、周速1300m/sの高速回転に耐える強度を有する区域が斜線で示されている。

【0018】図3は、周速1300m/sのエネルギー密度と高強度炭素繊維強化プラスチックの許容ひずみを示すグラフであり、縦軸はエネルギー密度、横軸を内外径比(d/D)である。

【0019】図3において、斜線区域が許容ひずみで決まるエネルギー密度が最大となる区域である。

【0020】図2および図3より、リング21は、内径dと外径Dの比を0.65～0.75にすることで周速1300m/sの高速回転に対応できることが分かる。

【0021】上記スポーク22は、伸びに対する追従性と自身の遠心力に耐えるように、高伸度で高強度のガラス繊維あるいはアラミド繊維を0°、90°、±45°の方向に同量づつ積層して強化したプラスチック板を、繊維の方向とスポーク22のアーム23の方向とを一致させて機械加工することで製作される。

【0022】図1に示すスポーク22では、0°と90°の繊維方向を一致させて4本のアーム23を機械加工で製作しているが、さらに高い回転数に対応するために、±45°の方向に新たなアーム23を設け、その本数を8本に増加することができる。

【0023】図1に示す複合材フライホイール20を作るには、内外径比を0.65～0.75とした高強度炭素繊維強化プラスチックリングにガラス繊維強化プラスチックスポークを冷しばめ手段で結合することで行う。

【0024】すなわち、複合材フライホイール20は、ガラス繊維強化プラスチックで成形したスポーク22を

−70℃以下の温度に冷却し、冷却したスポーク22を高強度炭素繊維プリプレグで成形したリング21の内側に配置し、冷却したスポーク22を常温に戻すことでスポーク22をリング21に一体結合することで形成され、冷しばめ手段により複合材フライホイール20に発生する内部応力により複合材フライホイール20の遠心力によって発生するスポーク22のひずみをある程度緩和することができる。

【0025】図4は、本発明による複合材フライホイール装置30を軸に取付ける前の段階を示し、図5は、本発明による複合材フライホイール装置30を軸に取付けた後の段階を示す。

【0026】上記複合材フライホイール装置30は、複合材フライホイール20（第1図）と、複合材フライホイール20のスポーク22中心部に形成された切頭円錐形軸孔31と、スポーク22に設けた切頭円錐形軸孔31に対応した外径を有し切頭円錐形軸孔31嵌合されるテーパブッシュ32と、テーパブッシュ32を切頭円錐形軸孔31に嵌入する方向に押圧する小径皿ばね33と、小径皿ばね33を収容する凹部34を設けたホルダー35を有する。小径皿ばね33は、回転のいかなる変動時にもテーパブッシュ32をスポーク側に押圧しガタを吸収するように、回転しない状態で適度な押し付け力を発生し、最大周速時でガタを吸収しながら押し付け力を残す程度の押圧力を有する枚数に設定されている。ホルダー35は、凹部34を設けた側と反対側に肩部36および軸部37を有する。ホルダー35の肩部36に大径皿ばね38が配置され、軸部37にプレート39が装着されている。プレート39は肩部36に配置された大径皿ばね38を押圧する。大径皿ばね38は、複合材フライホイール20の板厚変化に応じて常にホルダー35を複合材フライホイール20に押し付けることができるような枚数に設定されている。

【0027】なお、図4において、符号40は段部41を有する軸、符号42はプレートである。

【0028】そして、軸40、プレート39、42、ブッシュ32、ばね34、38、ホルダー35、ナット44、45は、いずれも鋼製であり、リング21の外径が380mmに対し、軸40の直径が90mm以下、テーパブッシュ32の最大外径が120mm以下に設定され、高回転における内径拡大が十分無視し得るように配慮されたものになっている。

【0029】つぎに、複合材フライホイール装置30の軸40への取付け手順を説明する。

【0030】まず、図4に示すように、プレート42を軸40に装着し、プレート42を段部41に当接する。ついで、複合材フライホイール20をスポーク22に設けた切頭円錐形軸孔31の小径側を先にして軸40に装着し、複合材フライホイール20の切頭円錐形軸孔31の小径側の面をプレート42に当接する。プレート42

は切頭円錐形軸孔31より大径をなして、切頭円錐形軸孔31を覆い切頭円錐形軸孔31に嵌入するテーパブッシュ32を位置規制する。

【0031】つぎに、凹部34に小径皿ばね33を収容したホルダー35を小径皿ばね33側を先にして軸40に装着し、ホルダー35の肩部36に大径皿ばね38を配置し、軸部37にプレート39を装着し、軸40に設けたねじ部43にダブルナット44、45を螺着する。

【0032】つぎに、ダブルナット44、45を軸40に設けたねじ部43に螺入すると、図5に示すように、プレート39が大径皿ばね38を押圧し、ホルダー35が軸40に沿って複合材フライホイール20に当接する位置まで移動する。この複合材フライホイール20の軸方向移動により、ホルダー35の凹部34に収容された小径皿ばね33がテーパブッシュ32を押圧し、テーパブッシュ32をスポーク22に設けた切頭円錐形軸孔31に嵌入する。これにより、複合材フライホイール装置30の軸40への取付けが完了する。

【0033】この後、所定の回転数でアンバランス量が計測され、プレート3、42またはホルダー35が除肉されバランスが改善される。

【0034】しかし、複合材フライホイール装置30は、テーパブッシュ32により軸40に対するガタを吸収し、複合材フライホイール20をプレート42とホルダー35で挟持することでガタと面外の剛性を上げて振れ回り振動を防ぐことが可能になる。

【0035】なお、上記実施の態様では、複合材フライホイール20に設けた切頭円錐形軸孔31に1つのテーパブッシュ32を嵌合したが、複合材フライホイール20の肉厚が厚い場合には、複合材フライホイール20の両側に切頭円錐形軸孔31を形成し、2つのテーパブッシュ32を嵌合するようにすることもできる。

【0036】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による複合材フライホイールは、高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する

繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合したことで、回転前のリングの脱落防止と、初期残留ひずみによる応力緩和を図るとともに、周速1300m/s以上の高速回転に適用できる。

【0037】また、本発明による複合材フライホイール装置は、高強度炭素繊維強化プラスチックリングの内側に高強度炭素繊維よりも低い弾性率を有する繊維で強化されたプラスチックスポークを圧入手段により結合した複合材フライホイールと、この複合材フライホイールのスポークの中心部に形成された切頭円錐形軸孔に嵌合するテーパブッシュと、テーパブッシュをスポーク側に押圧するばね手段とを有し、テーパブッシュにより軸との間のガタを吸収し、振れ回り振動を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複合材フライホイールの正面図。

【図2】許容周ひずみに対する周速1300m/sの周ひずみと、許容半径ひずみに対する周速1300m/sの半径ひずみを示す図。

【図3】周速1300m/sのエネルギー密度と高強度炭素繊維強化プラスチックの許容ひずみを示す図。

【図4】本発明による複合材フライホイール装置の軸への取付け前の段階を示す図。

【図5】本発明による複合材フライホイール装置の軸への取付けた後の段階を示す図。

【図6】従来の複合材フライホイールの一部正面図。

【図7】図6の複合材フライホイールの断面図。

【図8】従来の複合材フライホイールの一部を切り欠いた斜視図。

【符号の説明】

20 複合材フライホイール

21 リング

22 スポーク

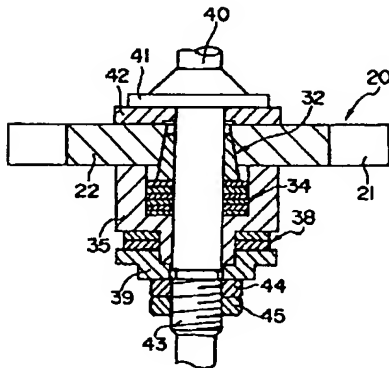
30 複合材フライホイール装置

31 切頭円錐形軸孔

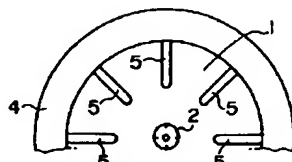
32 テーパブッシュ

33 皿ばね

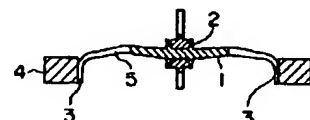
【図5】



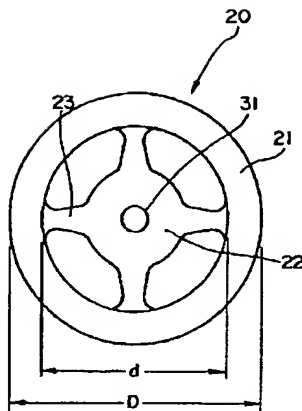
【図6】



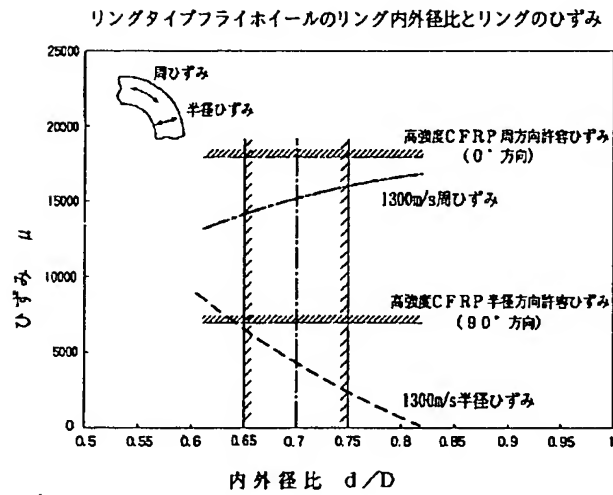
【図7】



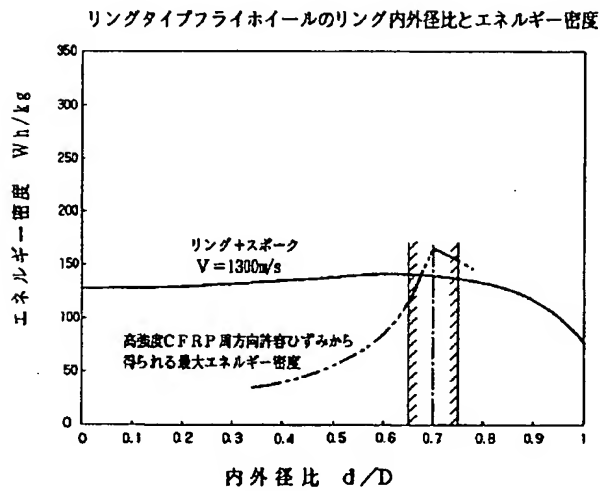
【図1】



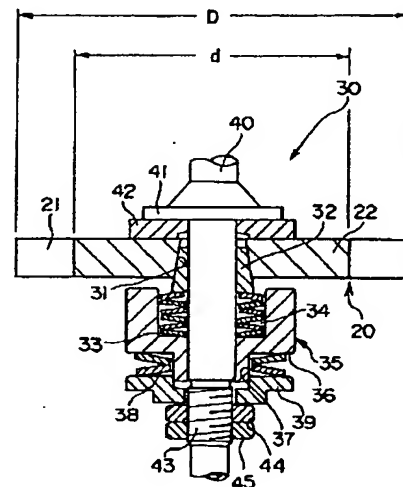
【図2】



【図3】



【図4】



【図8】

